

⑫ 公開特許公報(A) 平2-220526

⑤Int.Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)9月3日

H 04 J 13/00

A

8226-5K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全11頁)

⑭発明の名称 スペクトラム拡散通信装置

⑯特 願 平1-42776

⑰出 願 平1(1989)2月21日

⑱発 明 者 加 藤 伊 智 朗 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内

⑲出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳代 理 人 弁理士 丸 島 儀一

明 細 書

1. 発明の名称

スペクトラム拡散通信装置

2. 特許請求の範囲

無線信号を受信する受信手段と、

上記受信手段により受信した無線信号の電力を検出することによりトラフィックを推定する推定手段と、

上記推定手段の結果に応じて通信の許可及び禁止を行なう制御手段とを有することを特徴とするスペクトラム拡散通信装置。

3. 発明の詳細な説明
[産業上の利用分野]

本発明は無線通信装置、特に、符号分割による多元接続を行う直接拡散方式スペクトル拡散通信装置に関するものである。

〔従来の技術〕

スペクトラム拡散通信を用いた符号分割多元接続システムは、トラフィックの増大に従って徐々に回線品質が劣化すると云う特徴(Grace-ful Degradation)を持ってい

る。この為、システム内のトラフィックが設計容量を多少超えても、急激に品質が劣化することなくシステム全体として機能して行く事が可能となっている。この特徴を利用して、システムを構成する各局は、従来、個々の発呼要求に従って自由に回線接続を行なう様に構成されている。

これは、スペクトラム拡散に限らず、他の無線通信システムでも共通である。

〔発明が解決しようとしている課題〕

しかしながら、上記従来例では、システムを構成する各局が自由に発呼するため、次の様な欠点があった。

(1) トラフィックの量が過剰になると、回線品質の低下が実用上問題になる。

(2) トラフィックが増大しても、回線品質の低下によりエラーも増大し、実際に通信できる情報量がかえって低下する。すなわち、システムのスループットが低下する。

〔課題を解決するための手段〕

本発明によれば、無線信号を受信する受信手段

と、上記受信手段により受信した無線信号の電力を検出することによりトラフィックを推定する推定手段と、上記推定手段の結果に応じて通信の許可及び禁止を行なう制御手段とを設けることにより、トラフィックの量が過剰になることを防ぐことができる。

(第1実施例)

第1図は本発明を実施した多元接続システムの構成するスペクトラム拡散通信装置の構成を表わすブロック図を示す。第1図に於て1は端末装置、2はミキサ、3は送信周波数を持つ局部発振器、4はミキサ、5は送信用拡散符号発生器、6は送信用増幅器、7は送受で空中線を共用する為のアンテナ共用器、8は空中線、9は受信用増幅器、10はミキサ、11は受信情報帯域幅に対応した通過帯域幅を持つ帯域濾波器(BPF)、12は受信データ復調器、13は拡散符号同期回路、14は受信用拡散符号発生器、15は受信拡散帯域幅を通過帯域幅とする帯域濾波器、16は自乗検波回路、17は自乗検波回路16の出力電

圧からシステム内のトラフィックを推定するトラフィック検出回路、18は装置全体を制御する制御回路である。

本実施例は、システムの利用する周波数帯域内の全電力を検出することにより、システムのトラフィックを推定するものである。

上記構成に於て、スペクトラム拡散通信装置の動作を以下に説明する。

(待機時)

第1図示のスペクトラム拡散通信装置が回線接続を行っていない状態で、空中線8より入力される受信信号はアンテナ共用器7を経由して増幅器9にて増幅され、帯域濾波器15に入力される。帯域濾波器15では、受信拡散信号帯域内の成分が取り出される。そして、自乗検波回路16により受信拡散信号帯域内の電力に比例した直流電圧成分に変換される。該直流電圧成分は、続いてトラフィック検出回路によりあらかじめメモリ170に登録された電圧値と比較される。そして、該電圧値を上まわった期間、前記トラフィ

ック検出回路17は端末装置1及び制御回路18に対しビジー信号を送出する。端末装置1は前記ビジー信号が入力されている間は発呼要求信号を送出する事が禁止される。更に制御回路18は、増幅器6を動作停止状態に置く為、システム内に新たな回線接続を生起させない。更に、制御部100は表示部103によりビジー状態を表示する。

すなわち、制御部100はトラフィック検出回路17がビジー信号を発生している間は、オペレータがキーボード102によりメモリ101の送信データの送信を指示しても、発呼要求信号を発生しない。

また、制御回路18は増幅器6の増幅率を零とし、送信データの送信を禁止する。

このように、本実施例では、自乗検波回路16がシステムの利用する周波数帯域内の全電力値を検出している。そして、トラフィック検出回路17がこの全電力値からシステムのトラフィックが過剰か否かを判断している。そして過剰な場合

には、発呼を禁止している。

そして、符号分割多元接続システムを構成する各局に、このような構成を設けることにより、システム内の全トラフィックを一定量以下に抑え、回線品質を一定以上に保ち、システム全体のスループットを一定以上に保つことができる。

(発呼時)

一方、トラフィック検出回路17に於てビジー信号が送出されていない期間、即ちシステム内のトラフィックが一定量以下であると推定されている状態に於ては、端末装置1は発呼要求信号を送出する事が出来る。この状態で端末装置1が発呼要求信号を送出した時、該信号を入力された制御回路18は増幅器6を動作状態にする。端末装置1は送信データをメモリ101からミキサ2に出力する。ミキサ2は局部発振器3より入力される送信周波数を前記送信データにて変調する。続いて、ミキサ4が、拡散符号発生器5より入力される拡散信号によってさらに拡散変調する。ミキサ4の出力は増幅器6にて所定のレベルまで増幅さ

れアンテナ共用器 7 を介して空中線 8 より送出される。

上記発呼動作に対する相手局からの応答は、空中線 8 からアンテナ共用器 7 を経由して増幅器 9 に入力される。増幅器 9 は入力信号を所定のレベルまで増幅し、ミキサ 10 に出力する。ミキサ 10 に於て増幅器 9 よりの信号は拡散符号発生器 14 からの拡散符号によって逆拡散復調される。この時、拡散符号発生器 14 から出力される拡散符号が受信信号中の拡散符号と同期していれば、情報信号帯域幅に相当する通過帯域幅を持つ帯域濾波器 11 の出力に信号電圧の殆どが現われる。そして、続く復調器 12 にて情報復調され端末装置 1 に出力される。一方、拡散符号発生器 14 から出力される拡散符号が受信信号中に含まれる拡散符号と同期していない時、帯域濾波器 11 の出力には信号電圧が殆ど現われない。したがって、同期回路 13 は同期の不一致を検出すると、拡散符号発生器 14 が発生する拡散符号の位相を受信信号に含まれる拡散符号の位相に対して相対的に

動かす動作を同期が確立するまで行なう。

(受信時)

相手局からの着呼は空中線 8、アンテナ共用器 7 等を経由し、発呼に対する応答と同様に同期が確立される。この時、同期回路 13 は、制御回路 18 に同期確立信号を出力する。これにより、制御回路 18 は端末装置 1 に対し着呼信号を出力する。更に、制御回路 18 は端末装置 1 からの着呼応答を可能ならしめるべく、増幅器 6 を動作状態にする。以下、端末装置 1 からの送信データは発呼の場合と同様の動作にて空中線 8 より送信される。

制御回路 18 は、同期確立信号とビジー信号の両方が入力されている場合は、ビジー信号にかかわらず、端末装置 1 による送信を許可する。したがって、ビジー時にも着信した場合には通信先に対応することができる。

(第 2 実施例)

第 2 図に本発明を実施した多元接続システムを構成するスペクトラム拡散通信装置の第 2 実施例

を示す。

第 2 図に於て、1～14、100～103 は第 1 図の実施例と共通であり、詳細な説明は省略する。19 はミキサ、20 は受信拡散信号の周波数帯域幅に較べて十分に狭い通過帯域幅を持つ帯域濾波器、21 は所定の値以上の電圧信号を所定の値に制限する電圧リミッタ、22 は自乗検波器、23 は所定の期間内の直流電圧信号を積分する積分器、24 は積分器 23 の出力電圧からシステム内のトラフィックを推定するトラフィック検出回路、25 は装置全体を制御する制御回路、26 は制御回路 25 より入力される電圧信号によって発振周波数を変化させる電圧制御発振器である。

以上構成に於て、スペクトラム拡散通信装置の動作を以下に説明する。

本実施例は、ミキサ 19、帯域濾波器 20、リミッタ 21、電圧制御発振器 26 により狭帯域干渉信号の影響と除去してから電圧値を検出するのである。

ここで図の符号 1～4 は第 1 の実施例と動作も

同じであるので、第 1 の実施例と動作の異なる部分のみを記述する。

(待機時)

スペクトラム拡散通信装置が回線接続を行っていない状態で、増幅器 9 の出力はミキサ 19 にて電圧制御発振器 26 の出力と乗算される。ここで、電圧制御発振器 26 の出力周波数は、帯域濾波器 20 が受信拡散信号帯域を掃引する様に、制御回路 25 によって制御されている。帯域濾波器 20 の出力は続くリミッタ 21 によって所定の値以上の電圧が存在した時、所定の値に制限される。次に自乗検波器 22 にてリミッタ 21 の出力はその電力に比例した直流電圧成分に変換される。続いて、積分器 23 では、電圧制御発振器 26 の掃引周期の整数倍に相当する時定数にて積分され、トラフィック検出回路 24 に出力される。トラフィック検出回路 24 は積分器 23 の出力をあらかじめ定められた電圧値と比較し該電圧値を上まわった期間端末装置 1 に対しビジー信号を送出する。

第1の実施例が受信拡散信号帯域の全電力をそのまま電圧信号に変換してトラフィックの推定を行なっているのに対し、本実施例は、受信拡散信号帯域を狭帯域の帯域濾波器で掃引し、掃引出力をリミッタに通してから電圧信号に変換して積分してトラフィックの推定を行なう点が異なっている。

これにより、受信拡散信号帯域中に大きな電力を持つ狭帯域干渉信号が存在する場合にも、トラフィック推定からこの影響をリミッタ21により除去する事が可能となり、より正確な推定が可能となる。

〔第3実施例〕

第3図に本発明を実施した多元接続システムを構成するスペクトラム拡散通信装置の第3実施例を示す。

第3図において、1～4、100～103は第1図の実施例と共通であり、詳細な説明は省略する。

本実施例は、符号チャネルごとに利用中か否か

を判断し、利用中の符号チャネルの数によりトラフィックを推定するものである。

45は検波器、46はローパスフィルタ(LPF)、47はLPF16の出力であるアナログベースバンド信号とあらかじめ設定された電圧レベルを比較して前記アナログベースバンド信号が設定レベルを越えたときデジタルパルスを出力する比較器、48は装置全体を制御する制御回路である。

上記構成において、スペクトラム拡散通信装置の動作を以下に説明する。

(待機時)

スペクトラム拡散通信装置が回線接続を行っていない状態で、制御回路は48システムで使用されている全ての拡散符号を生成するように拡散符号発生器14を制御する。拡散符号発生器14で生成されるそれぞれの拡散符号に対して装置全体は以下の動作を行なう。

空中線8より入力される受信信号はアンテナ共用器7を経由して増幅器9にて増幅され、ミキサ

10に入力される。ミキサ10のもう一方の入力は拡散符号発生器14の出力である拡散符号である。ここで、増幅器9の出力信号が前記拡散符号と同期していれば、ミキサ10の出力には狭帯域逆拡散信号が現われ、続くBPF11を通過し復調器12にて復調される。BPF11の出力はまた検波器45に入力される。検波器45では前記信号が2乗検波され、更にLPF46にて不要な周波数成分が除去される。従って、LPF46の出力には当該符号チャネルの信号電力に比例した電圧信号が表われる。該電圧信号は続く比較器47においてあらかじめメモリ170に設定された電圧値と比較される。比較器47は前記電圧信号が前記電圧値を越えたときデジタルパルスを制御回路48に出力する。すなわち比較器47の出力にパルスが現われたとき当該符号チャネルが使用されていると推定することができる。

増幅器9の出力信号が拡散符号発生器14の出力である拡散符号と同期していないとき、ミキサ10の出力には狭帯域逆拡散信号は現われないた

め、BPF11の出力に信号が現われない。したがって、同期回路13は両信号が同期するように拡散符号発生器14を制御する。当該符号チャネルが使用されていない場合、当然同期は取れず一定の時間の経過後制御回路48は拡散符号発生器14が次の拡散符号を生成するように制御する。このとき比較器47はパルスを出力しない。

制御回路48はシステムで利用している全ての符号チャネルについて1回づつ上記動作を行ない、この動作が一巡する間比較器47から入力されるパルスをカウントする。上記一巡の動作後前記カウント値があらかじめメモリ480に登録された基準値を越えたとき制御回路48は端末装置1に対しビジー信号を送出する。前記カウント値が基準値を越えなかったとき制御回路18は端末装置1に対しビジー信号の送出手を停止する。端末装置1は前記ビジー信号が入力されている間は発呼要求信号を送出することができず、従って制御回路18は増幅器6を動作停止状態に置く為、システム内に新たな回線接続を生じさせない。

このように、本実施例では各符号チャネルについて逆拡散して各チャネルが使用中か否かを判断することにより、トラフィック量を推定しているので、ノイズの影響を除去してトラフィックを推定することができる。

なお、本実施例では全ての符号チャネルについて、使用中か否かを判断しているが、システムで利用している符号チャネルのうち、いくつかを選んで使用中か否かを判断することにより、システム全体のトラフィックを推定してもよい。

受信時の動作は第1実施例と共通なので、詳細な説明は省略する。

〔第4実施例〕

第4図に本発明を実施した多元接続システムの構成するスペクトラム拡散通信装置の第4の実施例を示す。

第4図において1～12は第1図の第1実施例と共通であり、詳細な説明は省略する。119は逆拡散復調用の拡散符号とコンボルバの参照信号用の拡散符号をミキサ10と124に発生する拡

散符号発生器、120はミキサ、121は受信信号の中心周波数とコンボルバの入力中心周波数の差の周波数を持つ搬送波を生成する局部発信器、122は受信拡散信号帯域幅を通過帯域幅とするバンドパスフィルタ(BPF)、123は2つの入力信号を適当な時間幅で畳み込み積分して出力するコンボルバ、124はミキサ、125はコンボルバ123の入力中心周波数を発信周波数とする局部発信器、126はコンボルバ123の出力を所定のレベルまで増幅する増幅器、127は増幅器126の出力中不要な周波数帯域の信号を除去するバンドパスフィルタ、128は検波器、129は検波器128の出力中不要な周波数帯域の信号を除去するローパスフィルタ、130はLPF129の出力であるアナログベースバンド信号とあらかじめメモリ133に設定された電圧レベルを比較して前記アナログベースバンド信号が設定レベルを越えたときデジタルパルスを出力する比較器、131は装置全体を制御する制御回路である。

上記構成において、スペクトラム拡散通信装置の動作を以下に説明する。

ここで図の1～12は第1の実施例と動作も同じであるので、第1の実施例と動作の異なる部分のみを記述する。

〔待機時〕

スペクトラム拡散通信装置が回線接続を行っていない状態で、制御回路131はシステムで使用されている全ての拡散符号を時間軸上で反転した信号をミキサ124に出力するように拡散符号発生器119を制御する。拡散符号発生器119で生成されるそれぞれの拡散符号を時間軸上で反転した信号に対して装置全体は以下の動作を行なう。

増幅器9の出力はミキサ120に入力される。ミキサ120において前記増幅器出力は局部発信器121の出力と乗算され、コンボルバ123の入力中心周波数を中心周波数とする信号に変換される。該信号はBPF122にて不要の周波数成分を除去され、コンボルバ123に入力される。

一方、拡散符号発生器119は逆拡散を行なう為の拡散符号(すなわち拡散符号発生器119からミキサ10に出力される周期信号)を時間軸上で反転した信号をミキサ124に出力する。ミキサ124において前記時間反転信号は局部発信器125の出力と乗算されコンボルバ123の入力中心周波数を中心周波数とする信号に変換される。コンボルバ123では2つの入力信号の畳み込み積分を行ない増幅器126に出力する。ここで、コンボルバ123の入力信号の一方は拡散信号を時間反転したものであるため、拡散信号に対しては、前記畳み込み積分は相関積分を行なっていることに等しい。即ち、コンボルバ123の出力は、拡散符号発生器119が生成している拡散信号と受信信号との相関値であると考えられる。

第5図にコンボルバ123による畳み込み積分の概略を示す。第5図(b)で、コンボルバ123は周期を検出する。前記相関値は続いて増幅器126にて所定のレベルまで増幅され、BPF127にて不要な周波数成分を除去され検

波器128に出力される。検波器128では入力信号は2乗検波され、更にLPF129にて所望の周波数信号成分のみが取り出される。従ってLPF129の出力には当該符号チャネルの信号電力に比例したインパルス上の電圧信号が現われる。該電圧信号は続く比較器130においてあらかじめメモリ133に設定された電圧値と比較され、前記電圧信号が前記電圧値を越えた時デジタルパルスを出力する。即ち比較器130の出力にパルスが現われた時当該符号チャネルが使用されていると推定することができる。

制御回路131はシステムで利用している全ての符号チャネルについて1回づつ上記動作を行ない、この動作が一巡する間比較器130から入力されるパルスをカウントする。上記一連の動作後前記カウント値があらかじめメモリ134に登録された基準値を越えた時制御回路131は端末装置1に対してビジー信号の送出を開始する。一方、前記カウント値があらかじめ与えられた基準値を越えなかった時は制御回路131は端末装置

1に対しビジー信号の送出を停止する。

以下、第1の実施例と同様の動作を行なう。

本実施例は第3実施例と比較して、すべての符号チャネルの信号の有無を検出する為の同期動作が不要となるので、極めて高速に一連の動作を終えることができるという利点がある。

(第5実施例)

上記第1～第4実施例では多元接続装置(親局)に対し、多数の移動局(子局)が符号分割による多元接続を行なうシステムにおいて、移動局の構成例を示した。すなわち、移動局でトラフィックの制限を行なうものである。

これに対し、本第5実施例は、親局側でトラフィックの制限を行なうものである。

すなわち、多元接続システムにおいては、子局間の通信はすべて親局を介して行なわれているので、親局側ではトラフィックを把握することが可能である。そこで、親局は、子局からの接続要求を受信すると、トラフィック量が所定値を越えないかどうかを判断する。そして、所定値を越える場

合には発呼局に対しビジー信号を返す。また、所定値を越えない場合は発呼局から指定された子局に、発呼局から送られたデータを転送する。一方、ビジー信号を受信した発呼局は更に、通信を続行することを中止する。

図を用いて、更に詳細に説明する。

第6図は多元接続システムのシステム構成図である。60は多元接続装置、601は制御回路、602は入力データをスペクトラム拡散によりデータの送信を行なう送信回路、603は受信信号を逆拡散して送信データを再現する受信回路、604はカウンタ、605はメモリである。61は移動局であり、611は制御回路、612は入力データをスペクトラム拡散によりデータの送信を行なう送信回路、613は受信信号を逆拡散して送信データを再現する受信回路、614はメモリである。62及び63は61と共通の構成を有する移動局である。

移動局及び多元接続装置の動作フローチャートを第7図及び第8図に示す。

移動局61から移動局62に対して通信を行なおうとする場合には、まず、移動局61は多元接続装置60に対し接続要求を送信する(ステップS71)。この接続要求の送信は、移動局61に固有の拡散符号で接続要求コード、自局(移動局61)及び相手局(移動局62)の識別コードを送信回路61によりスペクトラム拡散することにより行なう。

一方、多元接続装置60の制御回路601は、受信回路603により送信信号を逆拡散符号で逆拡散することにより受信したデータが送信要求かどうかを判断する(ステップS81)。この逆拡散はシステムを構成するすべての移動局に対する逆拡散符号について行なう。そして、送信要求の場合には、カウンタ604の値とメモリ605の値を比較する(ステップS82)。なお、カウンタ604は現在通信が行なわれているトラフィック量を、メモリ605はトラフィック制限値を示す。カウンタ604の値がメモリ605の値以上ならば、制御回路601は送信回路602により

移動局61に対する拡散符号で拡散してビジー信号を送信局61に対し送信する(ステップS83)。一方、カウンタ604の値がメモリ605の値未満ならば、制御回路601はカウンタ604をインクリメントし(ステップS84)、移動局61から送られたデータを送信回路602により移動局62に対する拡散符号で拡散して移動局62に転送する。

一方、制御回路601は通信の終了を検知すると(ステップS86)、カウンタ604をデクリメントする。このようにすることにより、多元接続装置60は現在のトラフィック量をカウンタ604に保持することができる。したがって、トラフィックの制限を多元接続装置60で集中して行なうことができる。よって、それぞれの移動局がトラフィック検出を行なう必要はなくなる。

また、移動局61の制御回路611は、ビジー信号を受信すると(ステップS72)、送信回路612による以後の送信手順を中止する(ステップS73)。逆に、ビジー信号が帰ってこなければ

送信を続行する(ステップS74)。

尚、本発明はスペクトラム拡散に限らず、一般の無線通信にも適用は可能である。

(発明の効果)

本発明によれば、トラフィックに応じて通信の許可及び禁止を行なうことにより、トラフィックを制御し、回線品質の低下を防ぐことができる。更に、通信エラーの増大によるシステムのスループットの低下を防ぐことができる。

4. 図面の簡単な説明

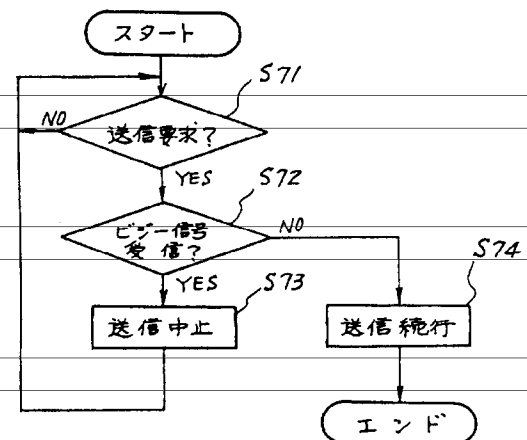
第1図は本発明の第1実施例のブロック図、第2図は本発明の第2実施例のブロック図、第3図は本発明の第3実施例のブロック図、第4図は本発明の第4実施例のブロック図、第5図はコンボルバによる同期検出を表わす図、第6図は本発明の第5実施例のブロック図、第7図は本発明の第5実施例の移動局の動作フローチャートの図、第8図は本発明の第5実施例の多元接続装置の

動作フローチャートの図である。

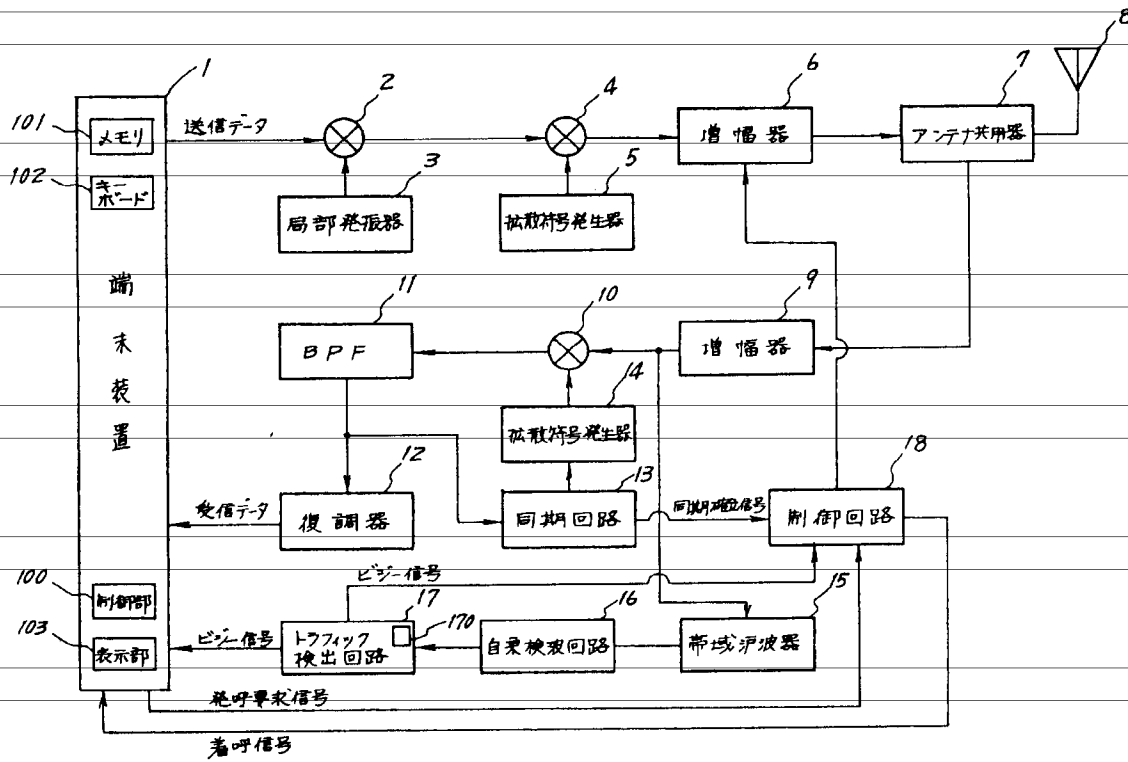
16は自乗検波回路、17はトラフィック検出回路、18は制御回路、45は検波器、47は比較器、48は制御回路である。

出願人 キヤノン株式会社

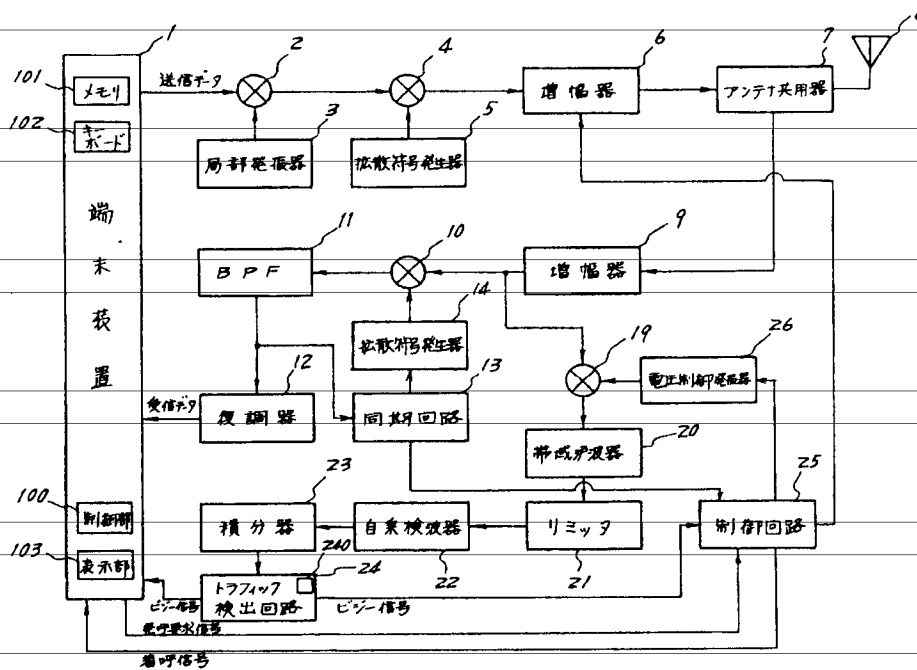
代理人 丸 島 備 一



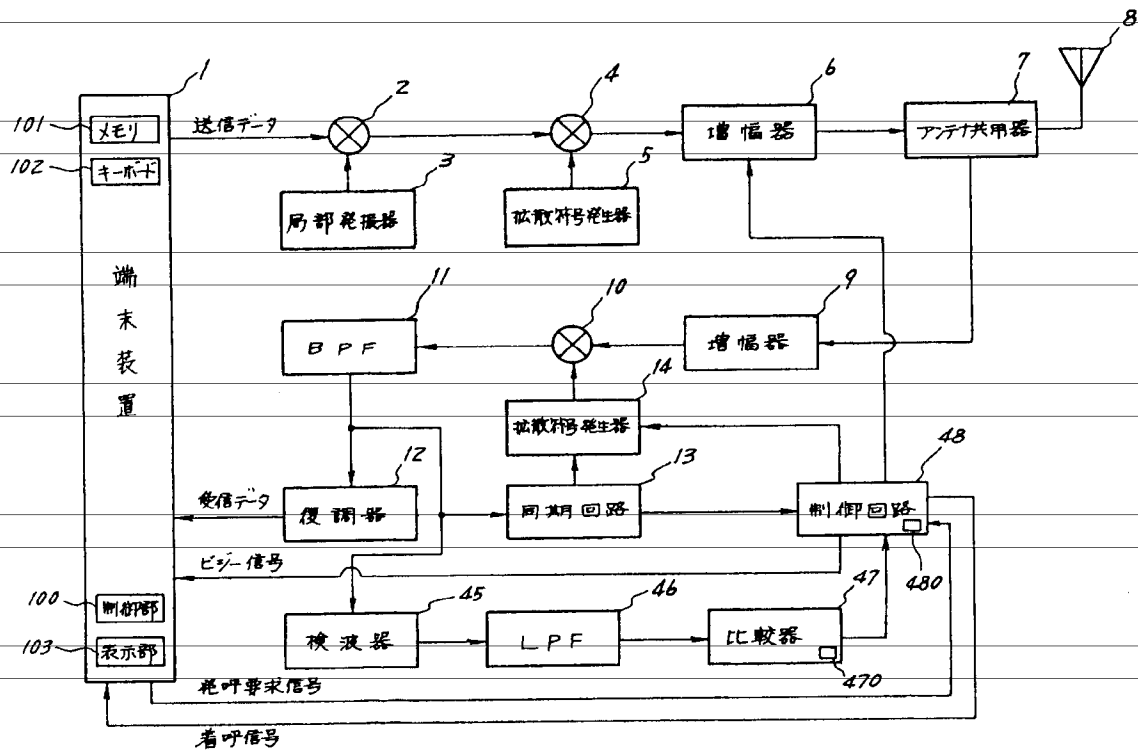
第7図



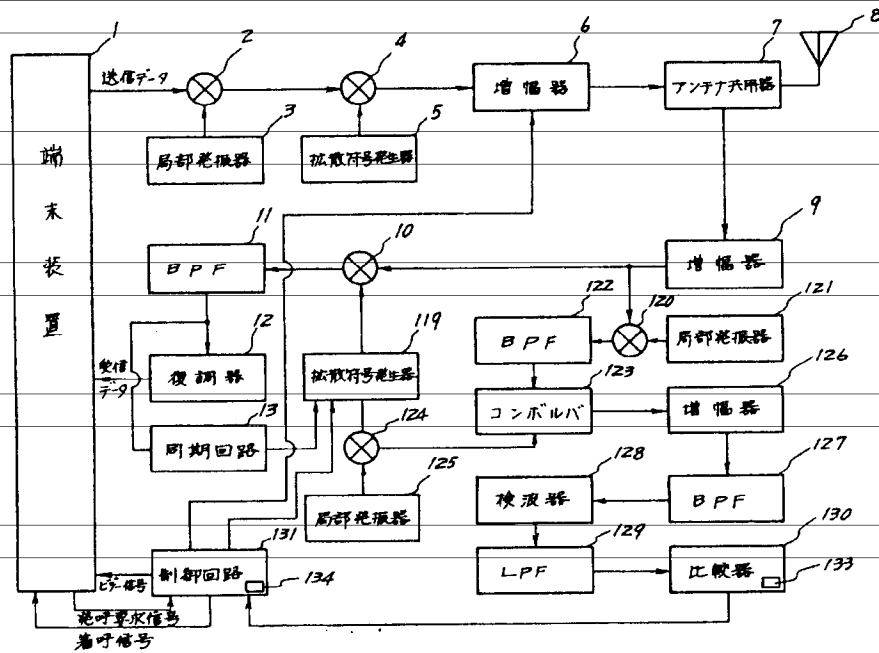
第1図



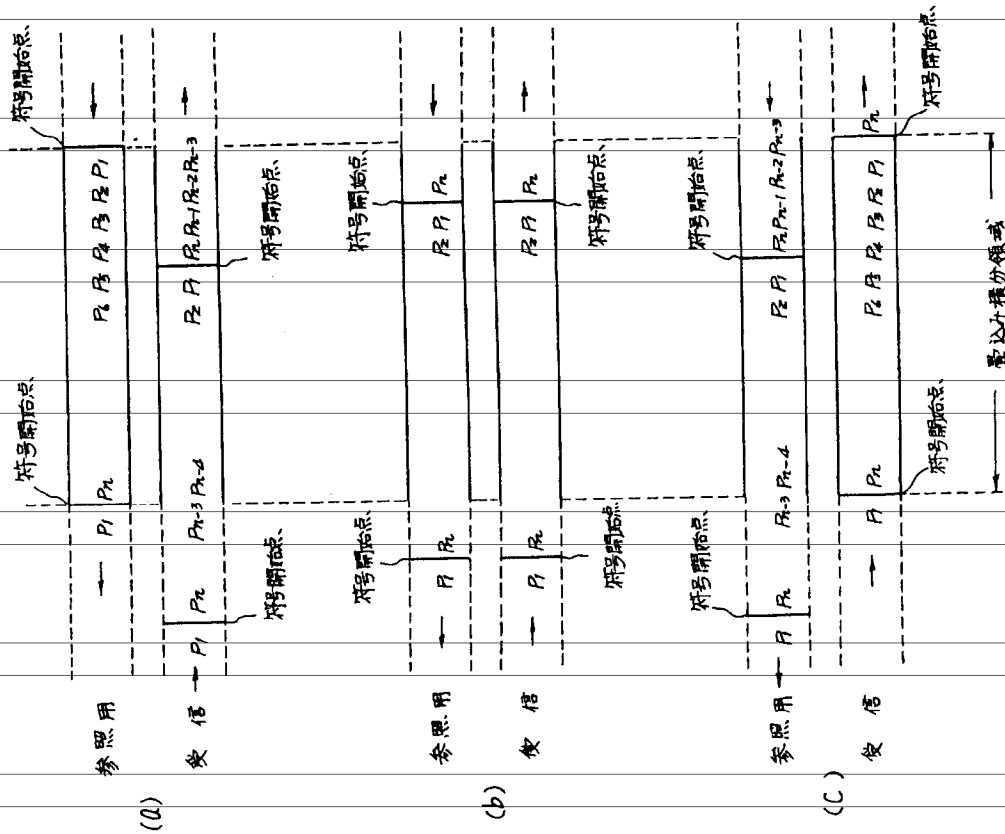
第2図



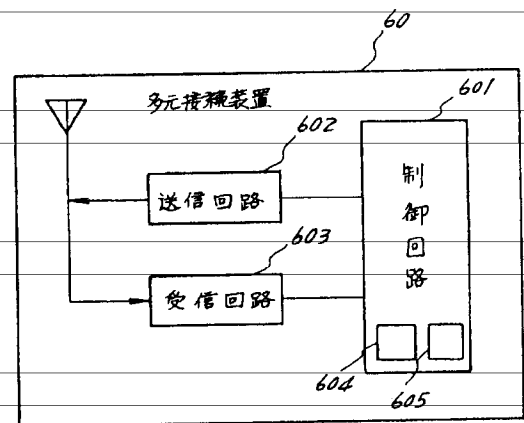
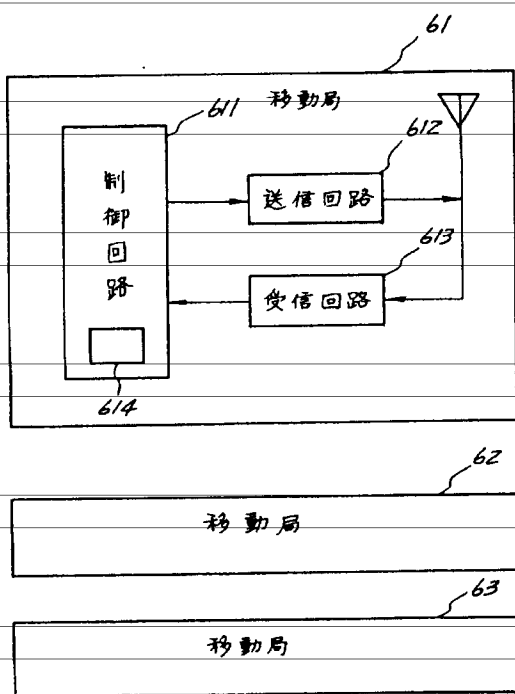
第3図



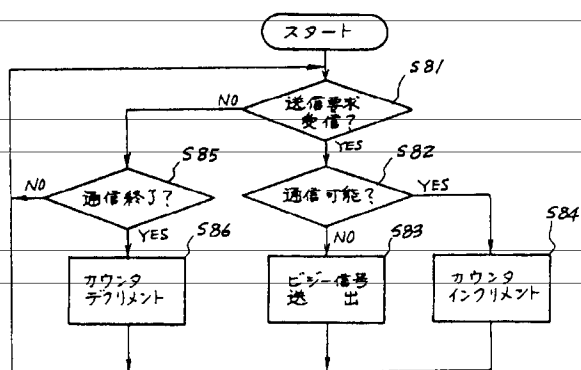
第4図



第5図



第6図



第 8 図